



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 09 046 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
G 10 K 11/172

②① Aktenzeichen: 199 09 046.7
②② Anmeldetag: 2. 3. 1999
④③ Offenlegungstag: 7. 9. 2000

DE 199 09 046 A 1

⑦① Anmelder:
M. Faist GmbH & Co KG, 86381 Krumbach, DE

⑦④ Vertreter:
Müller, Schupfner & Gauger, 80539 München

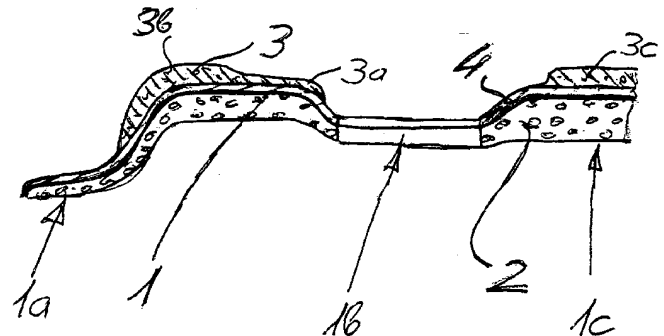
⑦② Erfinder:
Scherf, Ansgar, Dipl.-Ing., 82057 Icking, DE; Kraus,
Günter, Dr., 86676 Ehekirchen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 33 46 260 C2
DE 27 32 483 B2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Mehrschichtenabsorber - Verfahren zu dessen Herstellung und dessen Verwendung

⑤⑦ Bei einem Mehrschichtenabsorber nach dem akustischen Feder-Masse-System wird die als "Masse" dienende Schwerschicht (3) in unterschiedlichen Schichtdicken (3a, 3b, 3c) und/oder mit unterschiedlichen Flächengewichten pro Flächeneinheit in situ an der als Feder dienenden porösen Weichschicht (2) appliziert, insbesondere aufgesprüht, aufgespritzt oder über eine Breitschlitzdüse aufgelegt.



DE 199 09 046 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Mehrschichtenabsorber nach dem akustischen Feder-Masse-System der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung sowie auf ein Verfahren zur Herstellung und eine Verwendung desselben.

Derartige Mehrschichtenabsorber sind bereits bekannt (WO 97/39439, EP-0 121 947-A2). Dabei dient eine insbesondere aus weichem Schaumstoff bestehende Weichschicht als sogenannte "Feder" und eine demgegenüber wesentlich schwerere Schwerschicht als "Masse" des akustischen Schwingungssystems. Das Feder-Masse-System wird durch einfallende Schallwellen zum Schwingen angeregt. Durch die induzierten Schwingungen wird ein Teil der auftretenden Schallwellenenergie verbraucht, so daß der Mehrschichtenverbund als Absorber bzw. Dämmungs- und/oder Dämpfungselement für Schallwellen dient. Hiermit werden starke Geräusche verursachende Motoren gegenüber der Außenwelt verkleidet, so daß der beispielsweise im Motorraum eines Kraftwagens entstehende Schall nur sehr gedämpft/gedämmt nach außen bzw. in den Fahrgastraum des betreffenden Kraftfahrzeugs eindringen kann.

Dabei hat es nicht an Versuchen gefehlt, das Frequenzspektrum der zu dämmenden akustischen Wellen möglichst breitbandig zu machen, was durch unterschiedliche Verteilung der die "Federn" und "Massen" repräsentierenden Schichtenelemente geschieht.

Es ist auch bekannt, Teile des Schichtenverbundes oder den gesamten Schichtenverbund durch Anwendung von Blasform-Verfahren und andere Form-Verfahren zu verformen (GB 2 252 073 A, EP 0 185 838 A2). Solche Verformungs-Verfahren werden auch zum örtlichen Verformen beispielsweise der Weichschicht benutzt, um Hohlräume im Schichtenverbund zu bilden (EP 0 274 097 A2), DE 35 34 690 A1).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, möglichst weitgehend einer "Mehrfachfunktion" zu genügen: Der Mehrschichtenabsorber soll sich durch möglichst niedriges Gewicht auszeichnen und im Betrieb, das heißt nach der Montage, und beim Einsatz auch bei Temperaturen von beispielsweise 40° so wenig wie möglich störende Gase absondern, möglichst einfach entsorgbar sein und niedrige Herstellungskosten verursachen.

Die Erfindung ist in den Patentansprüchen 1 und 10 gekennzeichnet. In Unteransprüchen sind bevorzugte Ausbildungen der Erfindung beansprucht und in der folgenden Beschreibung werden besonders bevorzugte Ausbildungen erläutert.

Gemäß der Erfindung ist die Weichschicht insbesondere durch eine erste Verfahrensstufe in die gewünschte räumliche Konfiguration des endgültigen Schichtenverbunds bzw. Mehrschichten-Absorbers gebracht und ist die Schwerschicht in unterschiedlichen Schichtdicken und/oder unterschiedlichen Flächengewichten pro Flächeneinheit auf der Weichschicht insbesondere in situ appliziert. Hierdurch ist es möglich, innerhalb kürzester Zeit die "Masse" bildende Bereiche der Schwerschicht "größer", das heißt dicker oder schwerer, zu machen, um rasch auf bestimmte Anforderungen reagieren zu können.

Es empfiehlt sich die Anwendung der Aufsprühtechnik oder Auflege-technik für die Bildung der Schwerschicht, die vorzugsweise einerseits als "Schwerstoffe" bezeichneten Füllstoffe und andererseits Bindemittel aufweist. Das spezifische Gewicht des Füllstoffes sollte etwa 4 g/ml betragen. Bevorzugte Füllstoffe sind körnige, blättchenförmige oder pulverförmige Teilchen aus z. B. Bariumsulfat (BaSO_4). Bevorzugte Bindemittel sind Polyurethan.

Wenn auch für die Weichschicht Polyurethanschaum verwendet wird, sind beide Schichten auf der Basis des gleichen Kunststoffes aufgebaut und daher gemeinsam entsorgbar, ohne daß diese aufgetrennt werden müssen.

Anhand der Zeichnung werden Beispiele von bevorzugten Ausbildungen der Erfindung beschrieben. Darin zeigen

Fig. 1 einen teilweisen Querschnitt durch einen Stirnwandteil, der zwischen dem unteren Teil des Fahrgastraumes (unterhalb der Frontscheibe) und dem Motorraum eingefügt wird, um das Eintreten von akustischer Schallenergie aus dem Motorraum in den Fahrgastraum zu dämmen. Dieser Stirnwandteil ist dreidimensional so verformt, daß durch Erhebungen und Vertiefungen und Aussparungen Apparate und Instrumente des Kraftwagens überdeckt und/oder umgeben werden können. Der Stirnwandteil bildet einen Verbund 1 von Schichten, von denen die dem Motorraum zugewendete Weichschicht 2 aus Polyurethan (PUR)-Schaum offenzelliger Struktur besteht. Sie kann, muß aber nicht am Stirnwandblech anliegen. Obwohl die Dicke der aus Schnittschaumplatten hergestellten Weichschicht 2 im Ausgangszustand eben und gleichmäßig war, ist sie gemäß **Fig. 1** verformt in eine dünnere Schicht. Diese kann unterschiedlich dicke Teile am Rand 1a und in anderen Teilen 1c, aber auch eine gleichmäßige Schichtdicke aufweisen. In der Aussparung 1b des Verbundes sind sowohl die Weichschicht 2 als auch eine mit dieser verbundenen Zwischenschicht 4 in einem späteren Arbeitsgang nach dem Aufbringen der Schwerschicht ausgestanzt, die sich über praktisch die gesamte Oberfläche der Weichschicht ausspannt, mit einer Schichtdicke von zwischen etwa 0,01 und 0,2 mm häutchenartig dünn ausgebildet ist und vorzugsweise gleichfalls aus Polyurethan besteht, aber im Unterschied zur Weichschicht 2 im wesentlichen gasundurchlässig ist. Über diese Zwischenschicht 4 ist der Verbund 1 mit einer Schwerschicht 3 überzogen, die sich jedoch nicht über die gesamte Oberfläche der Zwischenschicht 4 hinzieht, sondern vor allem am Rand 1a und auch rings um die Aussparung 1b fehlt. Auch diese Schwerschicht 3 weist unterschiedliche Schichtdicken auf; an einigen Schichtteilen 3a ist die Schwerschicht 3 im Vergleich zu anderen Schichtteilen 3b und 3c wesentlich dünner, wodurch deren Flächengewicht gleichfalls dort geringer ist und die Wirksamkeit, als "Masse" im akustischen Schwingungssystem zu wirken, gleichfalls niedriger ist als an dem dickeren Schichtteil 3b mit größerem Masse-Gewicht. Anstelle oder zusätzlich zur Änderung der Schichtdicke kann auch der Füllgrad, der Schwerschicht 3 an Füllstoffen mit hohem spezifischen Gewicht, insbesondere Bariumsulfat, geändert werden. Es empfiehlt sich ein Anteil von 50 bis 80% Füllstoff. Als Bindemittel empfiehlt sich Polyurethan. Die Schwerschicht 3 wird beispielsweise aus einem hochtixotropen PUR-System, mit den Füllstoffen appliziert werden.

Der Verbund 1 bildet einen hervorragenden Mehrschichtenabsorber, bei dem Schwerschichtteile als "Masse" und Teile der Weichschicht 2 als "Feder" wirksam sind. Es hat sich gezeigt, daß bei niedrigem Gewicht und einfacher und daher auch kostensparender Herstellung dieser Absorber nach der Montage im Betrieb im Vergleich zu anderen mehrschichtigen Absorbern bekannter Art wesentlich weniger entgast, das heißt Gase freisetzt, die als störend oder gar schädlich empfunden werden. Ein Grund dafür besteht darin, daß auf die Verwendung von Trennmitteln zum Abformen von Schichtteilen in Formen verzichtet wurde. Dennoch kann einfacher und schneller eine bessere Verteilung der dämmenden bzw. dämpfenden Funktion über den Mehrschichten-Absorber erreicht werden durch die spezielle Bemessung des Flächengewichts bzw. der Schichtendicke der Schwerschicht 3.

In **Fig. 2** wird schematisch eine Herstellungsstufe beschrieben: Über die Weichschicht **2**, die bereits durch Vakuum in die gewünschte Form verformt ist und an ihrer Außenseite die häutenartig dünne Zwischenschicht **4** aus im wesentlichen gleichem Material aufweist, wird in Pfeilrichtung von oberhalb eine Spritz- bzw. Sprühdüse **7** entlang bewegt. Die Sprühdüse **7** sprüht das Ausgangsmaterial für die Schwerschicht **3** auf die Zwischenschicht **4**, indem pulverförmige bzw. körnige Füllstoffteilchen **5** aus Schwerspat zusammen mit Bindemittel **6** auf die Oberfläche zum Aufbau der Schwerschicht **3** gesprüht werden. Statt dessen kann die Schwerschicht **3** auch gem. **Fig. 2a** aus einer Breitschlitzdüse **7a** als breites teigiges Schichtenband **3d** aufgelegt werden. Die Schichtdicke bzw. der Anteil der Füllstoffteilchen **5** an der Schwerschicht **3** können durch veränderte Transportgeschwindigkeit der Düsen **7, 7a** und/oder der Weichschicht **2** mit der Zwischenschicht **4** und/oder durch unterschiedliche Beschickungsraten der Düsen **7, 7a** gesteuert werden. Die Applikation der Schwerschicht **2** erfolgt daher in situ unmittelbar auf der Weichschicht **2** bzw. Zwischenschicht **4**.

In **Fig. 3** ist ein schematischer Querschnitt durch ein Formwerkzeug **8** gezeigt, das mit dünnen Kanälen **9** versehen ist, um in Pfeilrichtung Vakuum **V** außerhalb (in **Fig. 3** oberhalb) der Form **8** zu bilden. Über die Form **8** ist eine aus Blockschaum ausgeschnittene Scheibe der Weichschicht **2** ausgeschnitten und am Rand (**1a**) dicht an die Form **8** gelegt. Da die Weichschicht **2** im wesentlichen offenporig und daher gasdurchlässig ist, wird diese außen durch eine gasundurchlässige, häutenartig dünne Schicht, die später als Zwischenschicht **4** dient, abgedeckt mit dem Ergebnis, daß beim Herstellen des Vakuums bzw. Absaugen der Luft an dem Raum zwischen der Form **8** und der Weichschicht **2** bzw. der darüber gespannten und mit der Weichschicht **2** fest verbundenen Zwischenschicht **4** (in **Fig. 3** nicht gezeigt) sich die Weichschicht **2** mit der Zwischenschicht **4** eng an die Konturen der Form **8** anlegt. Durch Einstellen des Unterdrucks (Vakuums) kann so die Schichtdicke gegenüber dem ursprünglichen Zustand von beispielsweise 10–50 mm auf 0,5–4 mm sehr wesentlich auf bis zu beispielsweise 10% der ursprünglichen Dicke der Weichschichtplatte vermindert werden. Durch Temperaturerhöhung auf beispielsweise 80–100°C der Form **8** wird auch die sich an deren Außenkonturen angelegte Weichschicht **2** erhitzt und einige Zeit auf dieser Temperatur gehalten, so daß deren Rückstellvermögen wesentlich vermindert oder gar ausgeschlossen wird und sich die Weichschicht **2** mit der anliegenden Zwischenschicht **4** nach Abnehmen von der Form **8** dennoch in der von der Form **8** vorgegebenen Form hält.

Gemäß **Fig. 4** wird die derart geformte Weichschicht **2** mit der außen anliegenden (in **Fig. 4** gleichfalls nicht gezeigten) Zwischenschicht **4** im Bereich der Außenränder **1a** und der Ränder um die später auszustanzenden Öffnungen **1b** außen durch Blenden **8** abgedeckt, so daß beim Besprühen mit Sprühmittel (Schwerschichtmaterial) durch die Spritz- und Sprühdüse **7** die abgedeckten Bereiche nicht mit einer Schwerschicht **3** versehen werden. Nach Abnehmen der Blenden und Verfestigen der Schwerschicht **3** ist der Mehrschichten-Absorber durch Stanzen mit einem Randabschnitt und mit den Durchbrechungen **1b** zu versehen. Diese Randabdichtung durch Zusammendrücken der Randbereiche während der Montage führt zu einer verminderten Schallemission in dem Fahrgastraum.

Die Schwerschicht kann auch auf der der Zwischenschicht abgewandten Seite der Weichschicht appliziert werden.

1. Mehrschichtenabsorber nach dem akustischen Feder-Masse-System, bei dem die Feder aus einer porösen Weichschicht (**2**) und die Masse aus einer Schwerschicht (**3**) bestehen und beide Schichten einen verhältnismäßig eigensteifen, durch Verformen mindestens einer der Schichten gebildeten Verbund (**1**) bilden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwerschicht (**3**) in unterschiedlichen Schichtdicken (**3a, 3b, 3c**) und/oder mit unterschiedlichem Flächengewicht pro Flächeneinheit an der Weichschicht (**2**) befestigt ist.
2. Mehrschichtenabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwerschicht (**3**) aus aufgesprühtem Schichtenmaterial gebildet ist, bei denen pulverförmige, körnige oder blättchenförmige Füllstoffe (**5**) mit relativ hohem spezifischen Gewicht in Bindemittel (**6**) dispergiert sind.
3. Mehrschichtenabsorber nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstoffe (**5**) ein spezifisches Gewicht im Bereich von 4 g/ml aufweisen.
4. Mehrschichtenabsorber nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel (**6**) Polyurethan aufweist.
5. Mehrschichtenabsorber nach einem der Ansprüche 2–4, dadurch gekennzeichnet, daß die Weichschicht (**2**) verformten und insb. verkanteten Schnitt-Schaumstoff aufweist.
6. Mehrschichtenabsorber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Weichschicht (**2**) ein verpreßtes Vlies aufweist.
7. Mehrschichtenabsorber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Weichschicht (**2**) offenzelligen Polyurethanschaum mit einem spezifischen Gewicht zwischen 5 und 200 g/dm³ aufweist.
8. Mehrschichtenabsorber nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Weichschicht (**2**) und der Schwerschicht (**3**) eine häutenartig dünne und im wesentlichen gasundurchlässige Zwischenschicht (**4**) angeordnet ist, welche die Weichschicht (**2**) in Richtung zur Schwerschicht (**3**) abdeckt.
9. Mehrschichtenabsorber nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht (**4**) eine Schichtdicke zwischen 0,01 und 0,20 mm aufweisen.
10. Mehrschichtenabsorber nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht (**4**) aus Polyurethan besteht.
11. Verfahren zur Herstellung eines Mehrschichtenabsorbers nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mindestens eine Schicht des Verbundes (**1**) in einer den Konturen des Absorbers entsprechenden Form geformt wird, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - a) Die Weichschicht (**2**) wird in oder an einer Form (**8**) geformt;
 - b) auf ausgewählten Bereichen der verformten Weichschicht (**2**) wird das Füllstoffe (**5**) und Bindemittel (**6**) enthaltende Material für die Schwerschicht (**3**), insbesondere durch Aufsprühen, Aufspritzen oder Auflegen appliziert;
 - c) die applizierten Schwerschichtteile (**3a, 3b, 3c**) werden zur Schwerschichtbildung verfestigt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine aus Blockschaum geschnittene Scheibe oder Platte der Weichschicht (**2**) mit einer im wesentlichen gasundurchlässigen dünnen Schicht (**4**)

überzogen und in einer Vakuumform (8) verformt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung der
Weichschicht (2) bei Temperaturen zwischen 0° und
145°C vorgenommen wird.

5

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11–13, da-
durch gekennzeichnet, daß die verformte Weichschicht
(2) insbesondere an der mit der gasundurchlässigen
dünnen Schicht (4) überzogenen Seite bereichsweise
durch mindestens eine Blende (8) abgedeckt wird, ehe
das Aufsprühen, Aufspritzen bzw. Auflegen der
Schwerschichtmaterialien durch ein Spritz-, Sprüh-
oder Legewerkzeug (7) erfolgt.

10

15. Verwendung eines Mehrschichtenabsorbers nach
einem der Ansprüche 1–10, für Schalldämpfungs-
zwecke mit der Maßgabe, daß der Rand bzw. Innenrand
der Weichschicht (2) bei der Montage am Montageort
in zusammengedrücktem bzw. -gepreßtem Zustand
verbleibt.

15

20

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

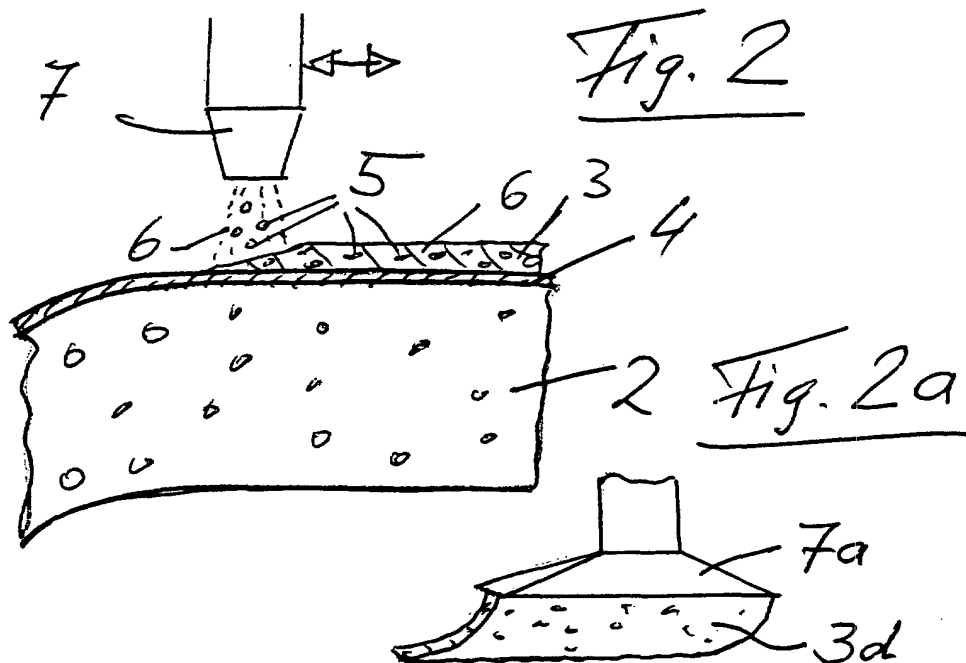
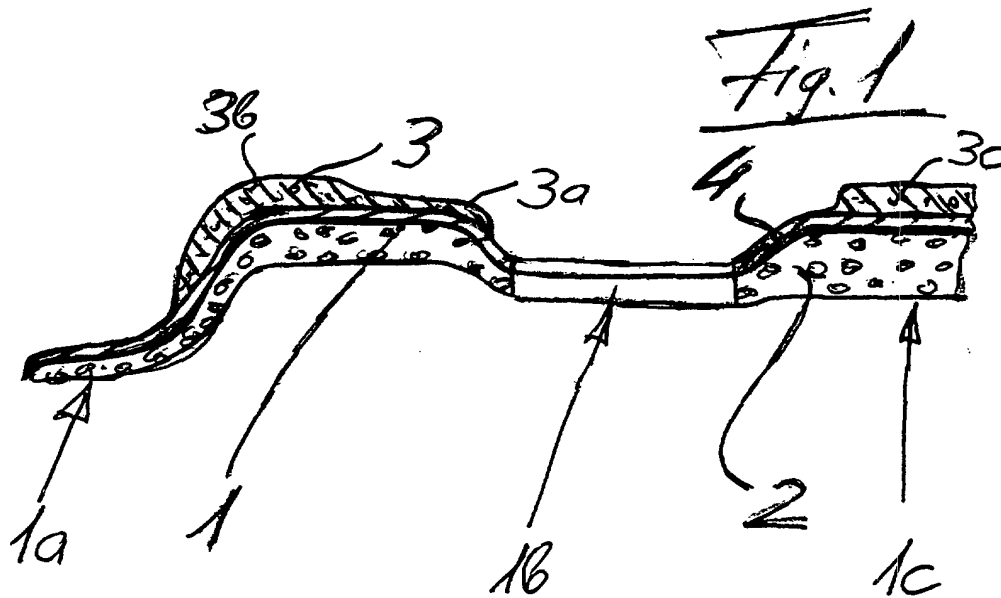


Fig. 3

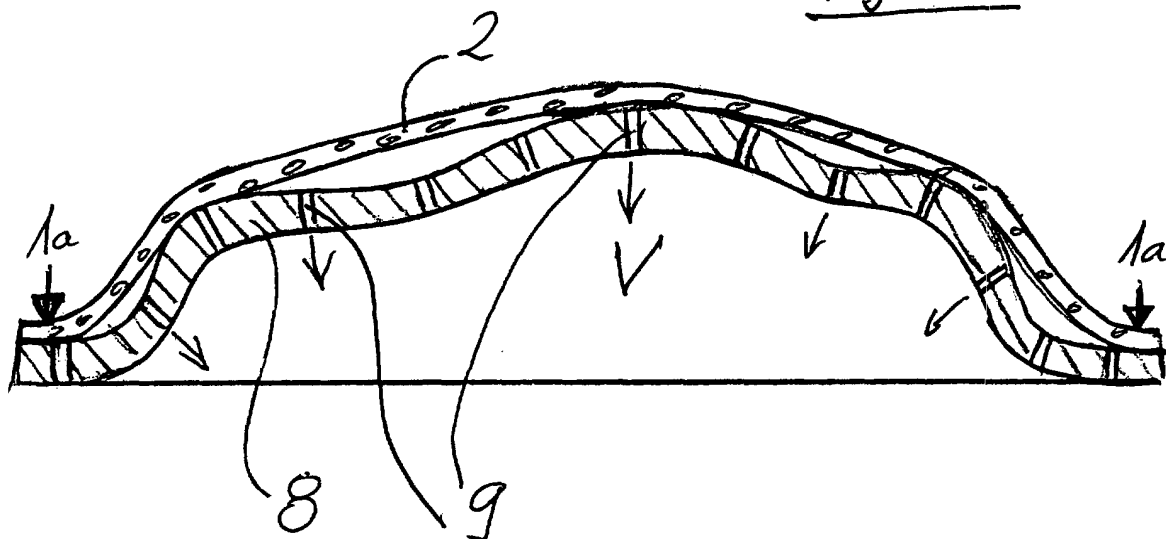
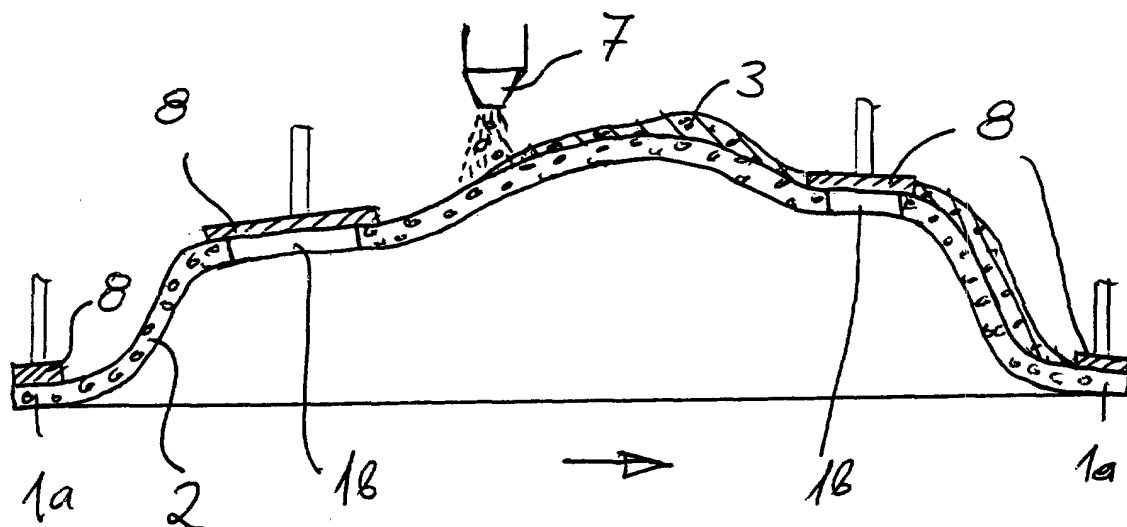


Fig. 4



DERWENT-ACC-NO: 2000-612421

DERWENT-WEEK: 200525

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Multi-layered absorber, based on an acoustic spring mass system, comprises a soft porous layer and a heavy layer.

INVENTOR: KRAUS G; SCHERF A

PATENT-ASSIGNEE: FAIST AUTOMOTIVE GMBH & CO KG
[FAISN] , FAIST GMBH & CO KG M[FAISN]

PRIORITY-DATA: 1999DE-1009046 (March 2, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 19909046 A1	September 7, 2000	DE
WO 0052681 A1	September 8, 2000	DE
EP 1155403 A1	November 21, 2001	DE
DE 19909046 B4	April 14, 2005	DE

DESIGNATED-STATES: CZ JP KR PL US AT BE CH CY DE DK ES
FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE AT
BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
LI LU MC NL PT SE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19909046A1	N/A	1999DE- 1009046	March 2, 1999
DE 19909046B4	N/A	1999DE- 1009046	March 2, 1999
EP 1155403A1	N/A	1999EP- 965449	December 10, 1999
WO2000052681A1	N/A	1999WO- EP09841	December 10, 1999
EP 1155403A1	Based on	1999WO- EP09841	December 10, 1999

INT-CL-CURRENT:**TYPE****IPC DATE**

CIPS

G10K11/168 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19909046 A1**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - A multi-layered absorber which operates on the acoustic spring mass system, comprises a soft porous layer (2) and a heavy layer (3). Both layers form a laminar system. The heavy layer has varying thickness (3a,3b,3c) and/or wt to surface area ratio, and is fixed to the soft layer.

USE - The arrangement is used as a multi-layered absorber, e.g. a sound absorber in motor vehicles.

ADVANTAGE - The absorber is light in weight.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the

porous layer

porous layer (2)

heavy layer (3)

heavy layer varying thicknesses (3a,3b,3c)

.

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

POLYMERS

The arrangement pref uses a polyurethane binding agent.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: MULTI LAYER ABSORB BASED ACOUSTIC
SPRING MASS SYSTEM COMPRISE SOFT
POROUS HEAVY

DERWENT-CLASS: A95 P86

CPI-CODES: A05-G01E; A12-T04B;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING: Polymer Index [1.1] 018 ;
P1592*R F77 D01;

Polymer Index [1.2] 018 ;
ND01; K9416; K9483*R;
K9676*R; Q9999 Q6644*R;
Q9999 Q6622 Q6611; Q9999
Q7818*R; Q9999 Q9234 Q9212;
Q9999 Q9289 Q9212;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2000-183392

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2000-453607

